

PAT-NO: JP411220809A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11220809 A

TITLE: DRIVE CONTROL DEVICE OF HYBRID VEHICLE

PUBN-DATE: August 10, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOSHIYA, KAZUMI	N/A
OBA, HIDEHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP10034062

APPL-DATE: January 30, 1998

INT-CL (IPC): B60L011/14, B60K041/04 , F02D029/02 , F02N011/04 , F16H037/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To positively prevent a vehicle from reversing when an internal engine is started by transferring the torque of an electric motor to the internal engine via a driving mechanism.

SOLUTION: In a drive control device of a hybrid vehicle where the output torque of an electric motor can be transferred to an internal engine and an output member via a driving mechanism and the output member is connected to a speed regulation mechanism, a start judgment means (step 002) for judging the establishment of a start request for starting the above internal engine due to the output torque of the above electric motor and a reverse prevention means (step 005) for setting to a speed regulation state where the output element of the above speed regulation mechanism does not rotate in a reverse drive direction are provided.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-220809

(43)公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14
B 6 0 K 41/04		B 6 0 K 41/04
F 0 2 D 29/02		F 0 2 D 29/02 D
F 0 2 N 11/04		F 0 2 N 11/04 D
F 1 6 H 37/06		F 1 6 H 37/06 D
審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 9 頁)		

(21)出願番号 特願平10-34062

(22)出願日 平成10年(1998) 1月30日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 星屋 一美

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 大庭 秀洋

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

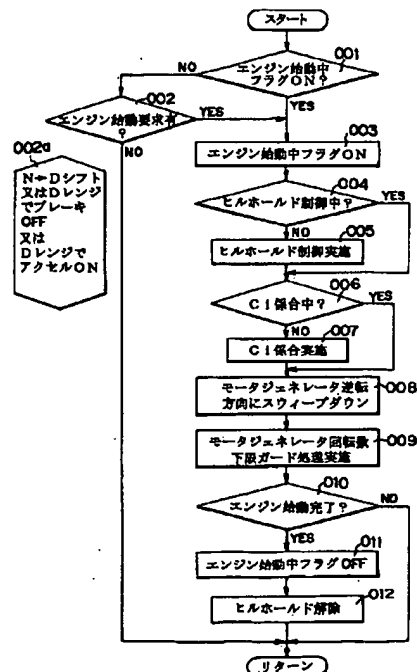
(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

(54)【発明の名称】 ハイブリッド車の駆動制御装置

(57)【要約】

【課題】 電動機のトルクを伝動機構を介して内燃機関に伝達して内燃機関を始動する際に車両が後退移動することを確実に防止する。

【解決手段】 電動機出力トルクを伝動機構を介して内燃機関および出力部材に伝達可能であり、かつその出力部材が変速機構に連結されたハイブリッド車の駆動制御装置において、前記電動機出力トルクにより前記内燃機関を始動する始動要求の成立を判断する始動判断手段(ステップ002)と、前記始動要求の成立が前記始動判断手段(ステップ002)によって判断された場合に、前記変速機構の出力要素が後進走行方向に回転しない変速状態に設定する後進防止手段(ステップ005)とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機出力トルクを伝動機構を介して内燃機関および出力部材に伝達可能であり、かつその出力部材が変速機構に連結されたハイブリッド車の駆動制御装置において、

前記電動機出力トルクにより前記内燃機関を始動する始動要求の成立を判断する始動判断手段と、

前記始動要求の成立が前記始動判断手段によって判断された場合に、前記変速機構の出力要素が後進走行する方向に回転しない変速状態に設定する後進防止手段とを備えていることを特徴とするハイブリッド車の駆動制御装置。

【請求項2】 前記始動判断手段が、前進走行のための操作が行われたことを判断して前記始動要求の成立を判断する手段を含むことを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車の駆動制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関とモータやモータ・ジェネレータなどの電力によって動作してトルクを出力する電動機とを動力源として備えたハイブリッド車における駆動力を制御する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種のハイブリッド装置の一例が、特開平9-193676号公報に記載されている。この公報に記載された装置は、動力の合成分配機構を構成している遊星歯車機構の一つの要素にモータ・ジェネレータを連結し、かつ他の回転要素に入力クラッチを介して内燃機関を連結し、さらに他の回転要素に出力部材を連結して構成されている。その遊星歯車機構が差動作用をおこなうとともに、この遊星歯車機構に対して内燃機関を選択的に連結することができるので、電動機による走行や電動機および内燃機関による走行、内燃機関による走行および発電、内燃機関のトルクを電動機によって増幅させる走行などの各種の駆動モード（パターン）を設定することができる。

【0003】また上記の従来のハイブリッド装置には複数の変速段を設定することのできる変速機が連結されている。そして、前記電動機出力トルクを前記合成分配機構を介して内燃機関に伝達することができるので、変速機をニュートラルなどの動力を伝達しない状態にして内燃機関を合成分配機構に連結することにより、内燃機関の始動をおこなう運転モードを設定している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したハイブリッド装置を搭載した車両は、主として排ガスの悪化を防止し、また燃費を向上させることを目的として開発されたものであり、したがって低速でかつ大きい駆動力を要する発進時には、基本的には電動機によって発進すること

としている。しかしながら、バッテリーの充電状態が低下した場合や急登坂路などのために大きい駆動力が要求されるなどの場合には、電動機出力トルクのみならず内燃機関出力トルクをも利用して発進する必要がある。すなわち内燃機関の始動と同時に発進することになる。

【0005】上述した従来の装置では、内燃機関を電動機によって回転させて始動する場合、変速機をニュートラルなどの動力の伝達を遮断した状態に設定することとしている。したがって発進時に内燃機関を始動する場合、内燃機関の始動のために一旦ニュートラル状態に設定し、内燃機関の始動が完了した後に発進のための変速段を設定することになる。そのため、内燃機関の始動を伴う発進の際に、内燃機関の始動完了後のニュートラルから前進段への変速をおこなうことになるので、発進操作をおこなってから実際に車両が走行し始めるまでの時間的な遅れが生じる可能性がある。

【0006】また上記従来の装置では、電動機によって内燃機関を始動する場合に、パーキングブレーキなどの回転阻止手段によって出力部材の回転を阻止することも可能であり、このようにした場合には、内燃機関を始動する際に変速機を前進段に設定することができる。しかしながら、前記合成分配機構を介して電動機によって内燃機関を始動する場合、電動機を逆回転させるので、内燃機関を回転させることに伴う反力（摩擦力など）が大きい場合には、合成分配機構から変速機に入力される逆回転方向のトルクが大きくなる。そのため、ブレーキ力が弱い場合には、車両が後退移動する可能性がある。また変速機で前進段を設定している状態で、逆回転方向のトルクが変速機に入力されると、変速機の出力軸に逆回転方向にトルクが生じ、その後に、内燃機関の始動が完了して前進走行する際には出力軸に正回転方向のトルクが生じるので、出力軸のトルク変化が大きくなり、発進時のショックが悪化する可能性がある。

【0007】この発明は、上記の事情を背景としてなされたものであって、内燃機関を始動する際に車両が後退移動したり、ショックが悪化したりすることを防止することのできるハイブリッド車の駆動制御装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、電動機出力トルクを伝動機構を介して内燃機関および出力部材に伝達可能であり、かつその出力部材が変速機構に連結されたハイブリッド車の駆動制御装置において、前記電動機出力トルクにより前記内燃機関を始動する始動要求の成立を判断する始動判断手段と、前記始動要求の成立が前記始動判断手段によって判断された場合に、前記変速機構の出力要素が後進走行する方向に回転しない変速状態に設定する後進防止手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0009】また、請求項2の発明は、上記請求項1の発明の構成における前記始動判断手段が、前進走行のための手動操作が行われたことを判断して前記始動要求の成立を判断する手段を含むことを特徴とするものである。

【0010】この発明で対象とするハイブリッド車においては、電動機と内燃機関とが伝動機構に連結される。電動機の出力トルクを伝動機構を介して内燃機関に伝達することが可能であるから、電動機の出力トルクによって内燃機関を回転させて内燃機関を始動させることができる。したがって請求項1あるいは請求項2の発明では、内燃機関を始動させる要求があった場合、特にハイブリッド車の発進時に内燃機関を始動する要求があった場合には、伝動機構の出力側に連結されている変速機構の出力要素が後進走行の方向に回転しない状態に設定される。そのため、例えば電動機を逆回転させて内燃機関を始動させる場合、内燃機関の抵抗力が大きいことによって伝動機構の出力に逆回転方向のトルクが一時的に発生しても、その逆回転方向のトルクが変速機構から出力されることがない。すなわち車両が後退移動することがない。またその場合、変速機構を後退走行を防止可能な前進段に設定しておけば、内燃機関の始動後に変速を実行する必要がないので、発進の遅れを防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明を図面を参照してより具体的に説明する。この発明は、電動機と内燃機関とを動力源としたハイブリッド車を対象とする駆動制御装置である。ここで、内燃機関は、要は、燃料を燃焼させて動力を出力する動力源であり、具体的には、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンあるいは水素ガスなどの気体燃料を使用するガスエンジンなどであり、またその形式は、レシプロエンジンに限らずタービンエンジンなどであってもよい。なお、以下の説明では、内燃機関を「エンジン」と記す。

【0012】また、電動機は、要は、電力によって動作して出力する機能を有する動力源であればよく、固定磁石同期モータや直流モータなど各種のモータを使用することができ、さらには外力によって駆動されて発電する機能を併せ持ったモータ・ジェネレータを使用することができる。さらに電動機と発電機とを併用することができる。なお、以下に説明する例は、電動機としてモータ・ジェネレータを使用した例である。

【0013】この発明で対象とするハイブリッド車は、電動機の出力によって内燃機関を回転させ、その内燃機関の回転数が所定の回転数に達した際に燃料を供給することにより、内燃機関を始動する形式のハイブリッド車である。すなわち内燃機関と電動機とを伝動機構に連結し、電動機の出力トルクによって内燃機関を駆動し、またこれら電動機と内燃機関との出力トルクを伝動機構に

よって合成して出力し、さらには内燃機関の出力トルクを伝動機構によって電動機と変速機とに分配することが可能である。したがってこの伝動機構は、遊星歯車機構によって構成することができる。

【0014】また伝動機構の出力側に連結された変速機構は、手動操作によって変速比を変更する手動変速機や車速およびエンジン負荷などの走行状態に応じて変速比が制御される自動変速機を使用することができる。その変速比を段階的に変化させる有段変速機のみならず、変速比が連続的に変化する無段変速機を使用することもできる。以下の例では、自動変速機を使用した例を示す。

【0015】図2は、この発明によるハイブリッド車における駆動装置の全体的な構成を示しており、動力源としてエンジン1およびモータ・ジェネレータ2とを備えている。エンジン1は図示しないアクセルペダルの踏み込み量に応じてスロットル開度が増大する電子スロットルバルブ3を備えており、その電子スロットルバルブ3の開度を主に制御するための電子スロットル用電子制御装置（電子スロットルECU）4が設けられている。この電子制御装置4には、アクセルペダルの踏み込み量を示すアクセル開度信号が入力されており、そのアクセル開度信号に基づいたスロットル開度信号を電子スロットルバルブ3に出力するように構成されている。なお、そのアクセル開度とスロットル開度との関係を決定する特性値は、車両の状態に応じて、あるいは運転者の手動操作によって変更されるように構成されている。またエンジン1を制御するためのエンジン用電子制御装置（エンジンECU）5が設けられている。

【0016】モータ・ジェネレータ2は、コイルに通電することによってロータが回転してロータと一体の回転軸6に出力トルクが生じ、また回転軸6を介してロータを外力によって回転させることによってコイルに起電力が生じる公知の構成のものである。このモータ・ジェネレータ2には、インバータ7を介してバッテリー8が接続されている。またモータ・ジェネレータ2の回転を制御するために、インバータ7にはモータ・ジェネレータ用電子制御装置（M/G-ECU）9が接続されている。

【0017】上記のエンジン1およびモータ・ジェネレータ2が、この発明の伝動機構に相当するトルク合成分配機構10に連結されている。そのトルク合成分配機構10は、一組のシングルピニオン型遊星歯車機構11と二つのクラッチCi、Cdとを主体として構成されている。その遊星歯車機構11の第1の回転要素であるサンギヤ12がモータ・ジェネレータ2の回転軸6に連結されている。またこのサンギヤ12とサンギヤ12に対して同心円上に配置された内歯歯車であるリングギヤ（第2の回転要素に相当する）13との間に配置したピニオンギヤを保持しているキャリア（第3の回転要素に相当する）14もしくはそのキャリア14に一体化させてある軸などの部材（図示せず）が出力部材となっている。

【0018】そのリングギヤ13とエンジン1の出力軸1Aとの間にこれらを選択的に連結する入力クラッチCiが配置されている。また遊星歯車機構11におけるいずれか二つの回転要素(具体的にはサンギヤ12とキャリア14)を連結して遊星歯車機構11の全体を一体化する一体化クラッチCdが設けられている。なお、これらのクラッチCi, Cdは、油圧によって係合させられる摩擦クラッチによって構成されている。

【0019】上記のキャリア14が変速機15に連結されている。この変速機15は、前進4段・後進1段の変速段を設定することのできる自動変速機であって、3組のシングルピニオン型遊星歯車機構と複数の摩擦係合装置とを主体にして構成されている。そのギヤトレインを図3に示してある。

【0020】第1ないし第3の各遊星歯車機構16, 17, 18のそれぞれは、サンギヤS1, S2, S3、リングギヤR1, R2, R3、およびキャリアK1, K2, K3に回転可能に支持されてそれらサンギヤS1, S2, S3およびリングギヤR1, R2, R3に噛み合わされているピニオンP1, P2, P3を有している。その第1の遊星歯車機構16におけるサンギヤS1と第2の遊星歯車機構17におけるサンギヤS2とが互いに一体的に連結され、また上記のリングギヤR1とキャリアK2とキャリアK3との3者が一体的に連結され、そのキャリアK3が出力軸19に連結されている。また、リングギヤR2がサンギヤS3に一体的に連結されている。そして、リングギヤR2およびサンギヤS3と入力軸20との間に第1クラッチC1が設けられ、サンギヤS1およびサンギヤS2と入力軸20との間に第2クラッチC2が設けられている。その入力軸20が、前述したトルク合成分配機構10を構成している遊星歯車機構11におけるキャリア14に連結されている。

【0021】またブレーキ手段として、サンギヤS1およびサンギヤS2の回転を止めるためのバンド形式の第1ブレーキB1がハウジング21に設けられている。また、サンギヤS1およびサンギヤS2とハウジング21との間には、第1方向クラッチF1および第2ブレーキB2が直列に設けられている。この第1方向クラッチF1は、サンギヤS1およびサンギヤS2が入力トルクの回転方向とは反対の方向へ逆回転しようとする際に係合させられるように構成されている。

【0022】キャリアK1とハウジング21の間には第3ブレーキB3が設けられており、リングギヤR3とハウジング21の間には、第4ブレーキB4と第2方向クラッチF2とが並列に設けられている。この第2方向クラッチF2は、リングギヤR3が逆回転しようとする際に係合させられるように構成されている。上記クラッチC1, C2およびブレーキB1, B2, B3, B4は、油圧が作用することにより摩擦材が係合させられる油圧式摩擦係合装置である。

【0023】これらの摩擦係合装置を制御して走行状態に応じた各変速段を設定するための変速機用電子制御装置(T/M-ECU)22が設けられている。この電子制御装置22には、ブレーキ信号やシフトレンジ信号などの車両の状態を示す信号が入力されている。

【0024】そして前述した各電子制御装置4, 5, 9, 22がハイブリッド用電子制御装置23にデータ通信可能に接続されている。このハイブリッド用電子制御装置23には、ブレーキ信号などの車両の状態を示す信号が入力され、さらに他の電子制御装置4, 5, 9, 22との間で相互にデータを通信するように構成されている。

【0025】図4は図2に示す駆動装置によって設定することのできる走行モードを示し、この図4において○印は係合状態、×印は解放状態をそれぞれ示す。また図5は図3に示す変速機15の各変速段を設定するための摩擦係合装置の係合・解放状態を示す図であり、図5において○印は係合状態、◎印は係合してもトルク伝達に関係しないことを、●印はエンジンブレーキを効かせるために係合することを、空欄は解放状態をそれぞれ示す。

【0026】ここで各走行モードについて簡単に説明すると、モータ走行モードは、モータ・ジェネレータ2の出力のみによって走行するモードであって、入力クラッチCiが解放もしくは半係合状態とされ、あるいは一時的に係合させられ、かつ一体化クラッチCdが係合させられる。したがって遊星歯車機構11の全体が一体化されるので、モータ・ジェネレータ2が変速機15に直結された状態になり、モータトルクが変速機15に入力される。

【0027】エンジン走行モードは、エンジン1の出力によって走行し、また必要に応じて発電をおこなうモードである。この場合は、入力クラッチCiと一体化クラッチCdとを共に係合状態とすることにより、エンジン1をリングギヤ13に連結するとともに遊星歯車機構11の全体を一体化する。したがって、エンジン1の出力トルクが一体化されている遊星歯車機構11に伝達されるとともに、ここから変速機15に伝達される。一方、モータ・ジェネレータ2が一体化されている遊星歯車機構11に連結されているから、エンジン1によってモータ・ジェネレータ2を回転させて、発電をおこなうことができる。また、あるいはモータ・ジェネレータ2の出力するトルクを、遊星歯車機構11から変速機15に伝達することができるので、エンジン1の出力トルクとモータ・ジェネレータ2の出力トルクとを合成して出力することができる。

【0028】つぎに、アシストモードについて説明する。前述したトルク合成分配機構10が遊星歯車機構11によって構成されているから、遊星歯車機構11が差動作用をおこなうことにより、出力トルクを多様に変更

することができる。したがって、このアシストモードにおいては、遊星歯車機構11に差動作用をおこなわせるために、一体化クラッチCdが解放され、これに対して入力クラッチCiが係合させられて、エンジン1がリングギヤ13に連結される。この場合、変速機15に連結されているキャリア14が出力要素となり、またリングギヤ13が入力要素となり、さらにサンギヤ12が反力要素となる。

【0029】その状態で、エンジン1の出力トルクをリングギヤ13に伝達し、かつモータ・ジェネレータ2と共にサンギヤ12を逆回転させれば、キャリア14が停止状態となり、あるいはリングギヤ13よりも低速で回転する。すなわち、キャリア14が停止している状態となるように、モータ・ジェネレータ2を逆回転させれば、停止状態を維持することができるとともに、モータ・ジェネレータ2およびこれに連結したサンギヤ12の逆回転方向への回転数を次第に減じれば、キャリア14がエンジン1と同方向に回転し、その回転数が次第に増大する。したがって、キャリア14に生じるトルクは、エンジン1の出力トルクにモータ・ジェネレータ2の反力トルクを加えたトルク、あるいは遊星歯車機構11におけるギヤ比に応じて増大させたトルクとなり、結果的には、エンジントルクをモータトルクによって増大させた状態となる。

【0030】さらに、ニュートラルモードは、変速機15にトルクが入力されない状態であって、入力クラッチCiおよび一体化クラッチCdが共に解放状態とされる。したがって、遊星歯車機構11においては、リングギヤ13が空転してここからトルクが抜けてしまうために、エンジン1あるいはモータ・ジェネレータ2が回転したとしても、その出力トルクは変速機15に入力されない。すなわち、駆動トルクが発生しないニュートラル状態となる。

【0031】上述したようにトルク合成分配機構10を構成する遊星歯車機構11に対してエンジン1を選択的に連結でき、かつその遊星歯車機構11が差動作用をおこなうから、停止状態のエンジン1にモータ・ジェネレータ2の出力トルクを伝達してエンジン1を始動させることができる。図6はその状況を遊星歯車機構11の共線図によって示してあり、符号aを付した線は、モータ・ジェネレータ2およびエンジン1が共に停止している停車状態を示している。これに対して符号bを付した線は停車状態でモータ・ジェネレータ2を逆回転させることにより、エンジン1をモータ・ジェネレータ2によって回転させている状態を示している。すなわち、遊星歯車機構11におけるキャリア14を固定した状態でサンギヤ12を逆回転させると、リングギヤ13が正回転する。したがって入力クラッチCiを係合させることにより、エンジン1にこれを始動させるトルクが伝達される。その場合、エンジン1からリングギヤ13に掛かる

負荷が、キャリア14の逆回転を阻止する荷重に対して相対的に大きければ、キャリア14およびこれに連結されている変速機15の入力軸20が逆回転する可能性がある。そこで、この発明に係る駆動制御装置は、以下に述べるようにエンジン1の始動制御をおこなう。

【0032】図1は、そのエンジン1の始動制御ルーチンの一例を示すフローチャートであり、まず、エンジン1の始動中であることを示すフラグがONか否かが判断される(ステップ001)。このフラグは、エンジン1の始動制御を開始することによりONとされるフラグである。エンジン1が停止していることにより、ステップ001で否定判断された場合には、エンジン1を始動する要求があるか否かが判断される(ステップ002)。エンジン1の始動要求は、具体的には、図1に符号002aを付して併記してあるように、シフトレンジがニュートラル(N)レンジからドライブ(D)レンジに切り換えられたこと、シフトレンジがドライブ(D)レンジでかつブレーキを解除するOFF信号が出力されたこと、ドライブ(D)レンジが選択されている状態でアクセルペダルが踏み込まれたこと(アクセルON)などのいずれかが検出されることによって判断することができる。したがってこのステップ002がこの発明の始動判断手段に相当する。

【0033】エンジン1の始動要求がないことによりステップ002で否定判断された場合には、特に制御をおこなうことなくリターンし、また反対に肯定判断された場合にはステップ003に進んでエンジン始動中フラグをONにする。なお、このステップ003は、ステップ001で肯定判断された場合にも実行される。

【0034】ステップ003に続いてヒルホールド制御中か否かが判断される(ステップ004)。ヒルホールド制御が実施されていないことによりステップ004で否定判断された場合には、ステップ005に進んでヒルホールド制御を実行する。また既にヒルホールド制御が実施されていることによりステップ004で肯定判断された場合には、ステップ005を飛ばしてステップ006に進む。

【0035】ここで、このヒルホールド制御は、要は、車両の後退移動を防止する制御であり、前記変速機15の出力軸19やこれに連結してある駆動軸(図示せず)などが後進走行方向に回転しないように設定する。上述したギヤトレインを備えた変速機15を有するハイブリッド車では、具体的には、発進時であるにも関わらず、第2速を設定する。すなわち第1クラッチC1および第3ブレーキB3を係合させる。この第2速の状態を入力軸20(すなわち第2遊星歯車機構17におけるリングギヤR2および第3遊星歯車機構18におけるサンギヤS3)に逆回転方向のトルクを掛けた場合、ギヤトレインの全体が固定される。

【0036】その状況を図7に変速機15についての共

線図として示してある。すなわち第3ブレーキB3を係合させて第1遊星歯車機構16のキャリアK1を固定した状態で、入力軸20に逆回転方向のトルクを掛けると、図7に示す太い実線がキャリアK1との交点を中心に時計方向に回転しようとする。それに伴って第2一方向クラッチF2が係合して第3遊星歯車機構18におけるリングギヤR3の逆回転が阻止される。結局、入力軸20に逆回転方向のトルクを掛けた場合には、キャリアK1とリングギヤR3との二つの回転要素が固定されることにより、ギヤトレインの全体が固定され、出力軸19が逆回転することがない。また当然に、入力軸20およびこれを連結してあるトルク合成分配機構10のキャリア14が逆回転することがなく、これらが実質的に固定される。したがってこのステップ005がこの発明の後進防止手段に相当する。

【0037】上記のヒルホールド制御に続くステップ006では、入力クラッチCiが係合中か否かが判断される。入力クラッチCiが解放状態にあってステップ006で否定判断された場合には、入力クラッチCiに係合させる(ステップ007)。具体的には入力クラッチCiに油圧を供給する。

【0038】このようにしてヒルホールド制御および入力クラッチCiの係合制御をおこなった状態で、モータ・ジェネレータ2を逆回転方向にスィープダウンする(ステップ008)。すなわちモータ・ジェネレータ2を停止状態から次第に逆回転させる。また同時に、モータ・ジェネレータ2の回転数が予め定めた下限値を下回らないようにガード処理をおこなう(ステップ009)。

【0039】図6を参照して説明したように、トルク合成分配機構10におけるキャリア14を固定してモータ・ジェネレータ2を逆回転させると、リングギヤ13およびこれに入力クラッチCiを介して連結してあるエンジン1が、正回転方向に回転させられる。このようにしてエンジン1をモータ・ジェネレータ2によって回転させる場合、エンジン1による抵抗力(負荷)が大きいとしても、前述したヒルホールド制御が実行されていることにより、キャリア14やこれに連結してある変速機15の入力軸20が逆回転することはない。

【0040】そしてエンジン1の回転数がアイドル回転数あるいはそれより幾分低い回転数に達した時点で燃料の供給と点火をおこなうことにより、実質的にエンジン1を始動させる。そのエンジン1の始動をエンジン回転数やインバータ7における電流値などによって検出し、エンジン1の始動の完了を判断する(ステップ010)。エンジン1の始動が完了していないことによりステップ010で否定判断された場合にリターンする。また反対にエンジン1の始動が完了してステップ010で肯定判断された場合には、エンジン始動中フラグをOFFに設定し(ステップ011)、かつヒルホールド制御

を解除する(ステップ012)。なお、ヒルホールド制御を解除した場合、変速機15は車両の走行状態(具体的には車速やスロットル開度もしくはアクセル開度)に基づいて制御され、エンジン1を始動して発進する場合には第1速が設定される。

【0041】上述したエンジン始動制御中のタイムチャートを図8に示してある。エンジン始動要求がt1時点に成立すると、第2速を設定するなどのことによるヒルホールド制御が実行され、同時に入力クラッチCiに係合させる指令信号が出力される。また、モータ・ジェネレータ2が逆回転方向に制御され、その回転数の増大に伴ってエンジン回転数が次第に増大する。そしてエンジン1に対する燃料の供給や点火によってエンジン1の始動が完了したt2時点でヒルホールド制御が解除され、かつモータ・ジェネレータ2のが逆回転方向の回転数が一定に維持される。

【0042】この発明は、上述したいわゆる有段式の自動変速機に替えて無段変速機を備えたハイブリッド車にも適用することができる。図9はその一例を示しており、変速機構としてベルト式の無段変速機が採用されている。以下、具体的に説明する。

【0043】図9に示すハイブリッド車のトルク合成分配機構10においては、一体化クラッチCdがキャリア14とリングギヤ13とを連結するように配置されている。またそのキャリア14とハウジングHuなどの固定部材との間には、キャリア14に逆回転方向のトルクが掛かった場合に係合する一方向クラッチF0が設けられている。

【0044】エンジン1およびモータ・ジェネレータ2が同一軸線上に配置されるとともに、これらと同一軸線上に変速機構を構成する無段変速機30のドライブプーリ31が配置され、このドライブプーリ30と平行にドリブンプーリ31が配置され、これらのプーリ30、31にベルト32が巻き掛けられている。またこれらのプーリ30、31は、それぞれ固定シーブと可動シーブとによって構成され、可動シーブを軸線方向に移動させることによって溝幅すなわちベルト33の巻き掛け半径を変更し、これにより駆動側と従動側との回転比すなわち変速比を連続的に変化させるように構成されている。

【0045】上記のドリブンプーリ31が前後進切換機構34に連結されている。この前後進切換機構34はダブルピニオン型遊星歯車機構35によって構成されており、そのサンギヤ36がドリブンプーリ31に一体的に連結されている。このサンギヤ36と同心円上にリングギヤ37が配置され、これらサンギヤ36とリングギヤ37との間に、互い噛合したピニオン38が配置され、これらのピニオン38がキャリア39によって自転および公転可能に保持されている。

【0046】そのリングギヤ37とハウジングHuなどの固定部材との間にリングギヤ37を選択的に固定する

11

後進用ブレーキBrが配置されている。また、キャリア38とサンギヤ36とを選択的に連結して遊星歯車機構35の全体を一体化する前進用クラッチCfが設けられている。そして、出力軸40がキャリア38に連結されている。他の構成は、図2に示す装置と同様なので、図9に図2と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0047】したがって後進用ブレーキBrに係合させてリングギヤ37を固定した状態でドリブンプーリ32を回転させることにより、出力軸40がドリブンプーリ32とは反対方向に回転し、後進状態となる。また反対に、前進用クラッチCfに係合させてキャリア38とサンギヤ36とを連結することにより遊星歯車機構35の全体を一体化した状態でドリブンプーリ32を回転させることにより、出力軸40がドリブンプーリ32と一体となって回転し、前進状態となる。さらに前進用クラッチCfと後進用ブレーキBrとに係合させれば、一体化された遊星歯車機構35がハウジングHuに連結されるので、出力軸40を含む駆動装置の全体が固定される。

【0048】この図9に示すハイブリッド駆動装置では、一方向クラッチF0に係合してヒルホールドをおこなうことができる。すなわちエンジン1が停止している状態で入力クラッチCiに係合させるとともに、モータ・ジェネレータ2を逆回転させれば、キャリア14の逆回転が一方向クラッチF0によって阻止され、かつエンジン1がリングギヤ13と共に正回転させられる。すなわちエンジン1が始動させられる。そのため、図9に示す構成では、エンジン1をモータ・ジェネレータ2によって始動する場合に、無段変速機30に逆回転方向のトルクが入力されることがなく、エンジン始動時の車両の後退移動が確実に防止される。

【0049】なお、一方向クラッチF0を設けない場合には、前進用クラッチCfと後進用ブレーキBrとに係合させる。このような制御をおこなう手段がこの発明の後進防止手段に相当し、これらのクラッチCfとブレーキBrとが係合することにより遊星歯車機構35の全体が固定されて出力軸40の後進走行方向の回転が防止される。すなわちエンジン1を始動する際に車両が後退移動することがない。

【0050】なお、上記の具体例では、エンジン1の始動要求の判断を、具体的には、図1に符号002aで示すようにおこなうこととしたが、この発明は、上記の例に限定されないものであり、エンジンの始動要求の成立を、Dレンジが選択されかつ車速が0km/hrであることが検出されたことによって判断することとしてもよい。

【0051】また上記の具体例では、車両が停止状態であることを前提に説明したが、この発明による制御は、車両が実質的に停止している状態で実施されるのであり、したがって図1に示す制御ルーチンに車両の停止状

12

態を判断するステップを含ませてもよい。さらにこの発明で対象とする駆動装置に含まれる変速機構は、上述した具体例で示した有段式の自動変速機およびベルト式の無段変速機以外に、トロイダル式の無段変速機など必要に応じて種々の形式のものを採用することができる。

【0052】またこの発明で利用できる伝動機構は、上述したシングルピニオン型の遊星歯車機構によって構成されたトルク合成分配機構に限定されないものであり、電動機と内燃機関とを走行のための動力伝達系統に連結する機能のある構成の各種のものを使用することができる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、電動機によって内燃機関を始動する場合、所定の回転部材の後進走行方向の回転を阻止するから、内燃機関の抵抗力によって伝動機構の出力部材に逆回転方向のトルクが作用しても車両の後退移動を防止することができ、運転者の意図しない挙動やそれに起因する違和感を未然に回避することができる。また変速機の出力要素に後進方向のトルクが現れないように制御するので、動力の伝達系統の振りなどに起因する振動もしくはショックを未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の駆動制御装置によって実施されるエンジン始動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図2】 この発明で対象とするハイブリッド車の駆動装置の一例を模式的に示す図である。

【図3】 その変速機のギヤトレインの一例を示すスケルトン図である。

【図4】 図2に示す駆動装置で設定可能な走行モードをまとめて示す図表である。

【図5】 図3に示す変速機で設定される変速段の係合作動表を示す図表である。

【図6】 図2に示すトルク合成分配機構について共線図である。

【図7】 図3に示す変速機についての共線図である。

【図8】 エンジン始動制御についてのタイムチャートである。

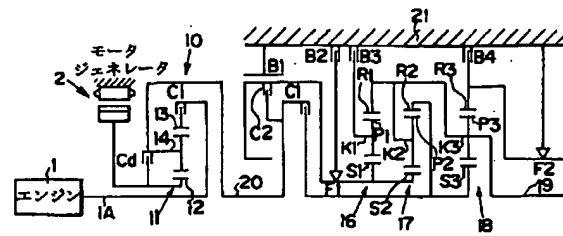
【図9】 この発明で対象とするハイブリッド駆動装置の他の例を模式的に示すスケルトン図である。

【符号の説明】

1…エンジン、 2…モータ・ジェネレータ、 10…トルク合成分配機構、 15…変速機、 30…無段変速機、 Br…後進用ブレーキ、 Ci…入力クラッチ、 Cd…一体化クラッチ、 Cf…前進用クラッチ、 F0…一方向クラッチ。



【図3】



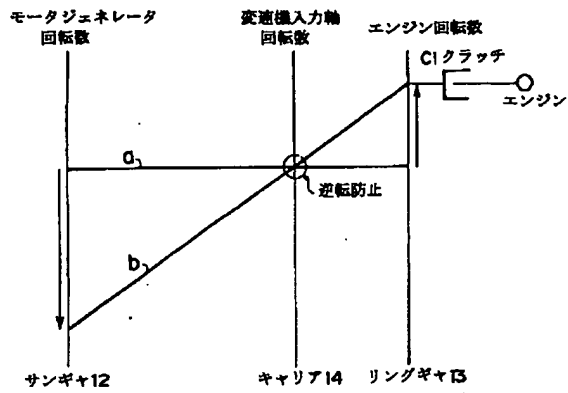
走行モード	クラッチ	
	Cl	Cd
モータ走行モード	×	○
エンジン走行モード	○	○
アシストモード	○	×
ニュートラルモード	×	×

	C1	C2	B1	B2	B3	B4	F1	F2
P								
REV		○				○		
N								
1st	○					●		○
2nd	○				○			
3rd			●	○			○	
4th	○	○		⊗				

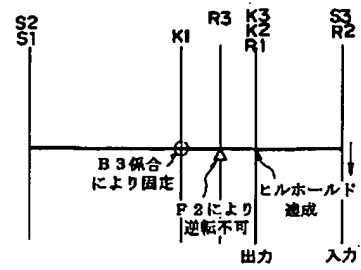
The diagram illustrates the control architecture of a vehicle system. Key components and their interconnections are as follows:

- ECUs and Control Units:**
  - エンジン ECU (5):** Receives **アクセル開度 (3)** and outputs **ブレーキ信号 (23)** to the **HV ECU**.
  - 電子スロットル ECU (4):** Receives **アクセル開度 (3)** and outputs **ブレーキ信号 (23)** to the **HV ECU**.
  - M/G ECU (9):** Receives **ブレーキ信号 (23)** and outputs **ブレーキ信号 (22)** to the **T/M ECU**.
  - HV ECU (23):** Receives **ブレーキ信号 (23)** from the **エンジン ECU (5)** and **電子スロットル ECU (4)**, and outputs **ブレーキ信号 (22)** to the **T/M ECU**.
  - T/M ECU (22):** Receives **ブレーキ信号 (22)** from the **M/G ECU (9)** and **HV ECU (23)**, and outputs **ブレーキ信号 (22)** to the **変速機 (15)**.
- Power and Energy Flow:**
  - バッテリー (8):** Provides power to the **インバータ (7)** and the **変速機 (15)**.
  - インバータ (7):** Receives power from the **バッテリー (8)** and outputs to the **モータ ジェネレータ (2)**.
  - モータ ジェネレータ (2):** Outputs power to the **エンジン (1)** and the **変速機 (15)**.
  - エンジン (1):** Receives power from the **モータ ジェネレータ (2)** and outputs **アクセル開度 (3)** to the **電子スロットル (3)**.
  - 変速機 (15):** Receives power from the **バッテリー (8)** and the **モータ ジェネレータ (2)**, and outputs **ブレーキ信号 (22)** to the **T/M ECU (22)**.
- Other Components:**
  - 電子スロットル (3):** Receives **アクセル開度 (3)** and outputs **アクセル開度 (3)** to the **エンジン ECU (5)**.
  - ブレーキ信号 (23):** A signal line connecting the **エンジン ECU (5)**, **電子スロットル ECU (4)**, **M/G ECU (9)**, and **HV ECU (23)**.
  - ブレーキ信号 (22):** A signal line connecting the **M/G ECU (9)**, **HV ECU (23)**, and **T/M ECU (22)**.

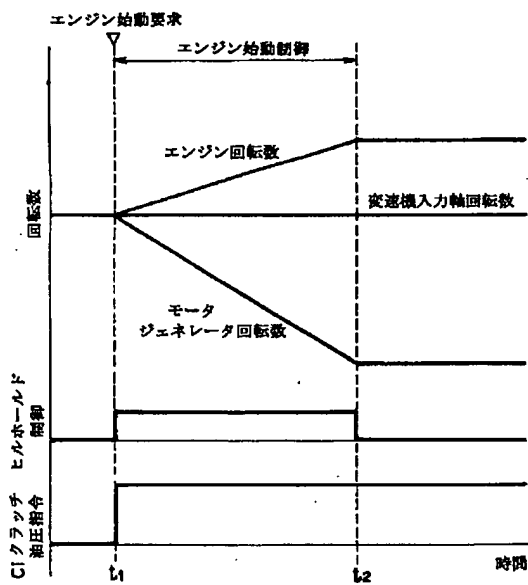
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

